

ESKV

09/423131
PCT/JP99/01092

日 本 国 特 許 庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

05.03.99

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application:

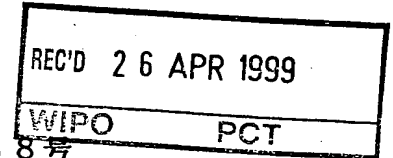
1998年 3月 6日

出 願 番 号
Application Number:

平成10年特許願第055088号

出 願 人
Applicant(s):

エヌ・ティ・ティ移動通信網株式会社

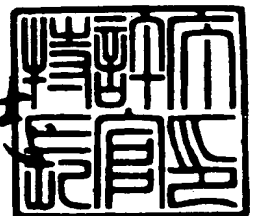


**PRIORITY
DOCUMENT**
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

1999年 4月 9日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

伴佐山 建志



出証番号 出証特平11-3021209

【書類名】 特許願

【整理番号】 DCMH090172

【提出日】 平成10年 3月 6日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H04L 12/00

【発明の名称】 トラヒック制御方法、トラヒック制御装置およびバッファ

【請求項の数】 13

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都港区虎ノ門二丁目10番1号 エヌ・ティ・ティ
移動通信網株式会社内

 【氏名】 田村 基

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都港区虎ノ門二丁目10番1号 エヌ・ティ・ティ
移動通信網株式会社内

 【氏名】 川上 博

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都港区虎ノ門二丁目10番1号 エヌ・ティ・ティ
移動通信網株式会社内

 【氏名】 中野 雅友

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都港区虎ノ門二丁目10番1号 エヌ・ティ・ティ
移動通信網株式会社内

 【氏名】 秋山 大介

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都港区虎ノ門二丁目10番1号 エヌ・ティ・ティ
移動通信網株式会社内

 【氏名】 石野 文明

【特許出願人】

【識別番号】 392026693

【氏名又は名称】 エヌ・ティ・ティ移動通信網株式会社

【代理人】

【識別番号】 100077481

【弁理士】

【氏名又は名称】 谷 義一

【選任した代理人】

【識別番号】 100088915

【弁理士】

【氏名又は名称】 阿部 和夫

【選任した代理人】

【識別番号】 100105371

【弁理士】

【氏名又は名称】 加古 進

【選任した代理人】

【識別番号】 100106998

【弁理士】

【氏名又は名称】 橋本 傳一

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 013424

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9706857

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 トラヒック制御方法、トラヒック制御装置およびバッファ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ユーザ端末から通信網を介して加入者交換機へ伝送されるデータを制御するトラヒック制御方法において、前記データを前記通信網から前記加入者交換機へ多重伝送する前に先だってトラヒックの制御を行うことを特徴とするトラヒック制御方法。

【請求項 2】 請求項 1 記載のトラヒック制御方法において、
前記通信網は移動無線通信網であり、
前記移動無線通信網と通信を行う移動機と前記ユーザ端末との間で、トラヒックを平均化して送出するシェーピング制御を行い、
前記移動無線通信網と通信を行う無線基地局との間で、前記ユーザ端末が前記移動無線通信網に申告したトラヒック・パラメータに従って前記ユーザ端末からのトラヒックを監視する利用パラメータ制御を行うことを特徴とするトラヒック制御方法。

【請求項 3】 他の通信網から関門交換機を経由して通信網へ伝送されるデータを制御するトラヒック制御方法において、前記他の通信網と前記通信網との間でトラヒックの制御を行うことを特徴とするトラヒック制御方法。

【請求項 4】 伝送されるデータを制御するトラヒック制御方法において、
トラヒック監視周期内における累積のデータ伝送量が、トラヒック監視周期内における持続可能トラヒック・レートを満たす量を超えないように管理する履歴蓄積ステップと、

前記累積のデータ伝送量の持続可能セル・レートを満たす量に対する余裕分である許容残データ量に残量がある場合、取出し指示を行う取出し指示ステップと、

1 回の伝送タイミングにおける最大伝送データ量と前記許容残データ量との内小さい方を上限として、バッファからデータの取出しを行うステップと、

前記バッファから取り出したデータの量に基づき、トラヒック監視周期内における累積のデータ伝送量を更新するステップと

を備えたことを特徴とするトラヒック制御方法。

【請求項 5】 請求項 4 記載のトラヒック制御方法において、前記トラヒック監視周期を伝送タイミング周期毎にスライドさせることを特徴とするトラヒック制御方法。

【請求項 6】 請求項 4 または 5 記載のトラヒック制御方法において、
前記トラヒック監視周期は最大バースト・トラヒック・サイズと持続可能セル・レートにより設定し、
前記トラヒック監視周期内の前記累積のデータ伝送量は最大バースト・トラヒック・サイズにより設定し、
最大バースト・トラヒック・サイズと最高トラヒック・レートに基づく連続伝送を許容することを特徴とするトラヒック制御方法。

【請求項 7】 伝送されるデータを制御するトラヒック制御装置において、
前記データを蓄積するバッファと、
前記バッファから最高トラヒック・レートに従った量のデータを最大として取出しを行う取出手段と、
持続可能トラヒック・レートに従った取出し頻度で取出し指示を行う取出し指示手段と
を備えたことを特徴とするトラヒック制御装置。

【請求項 8】 請求項 7 記載のトラヒック制御装置において、前記データ伝送は周期伝送を行う場合、
前記取出手段は、1 回の伝送タイミングに最高トラヒック・レートに従った量のデータを最大として取出しを行い、
前記取出し指示手段は、複数の伝送タイミングにおいて持続可能トラヒック・レートに従った取出し頻度で取出し指示を行うこと
を特徴とするトラヒック制御装置。

【請求項 9】 請求項 8 記載のトラヒック制御装置において、
前記取出手段は、各伝送タイミングにおける実際のデータ取出し量を監視し、
前記取出し指示手段は、実際の伝送実績により複数の伝送タイミングにおける取出し頻度を調整すること

を特徴とするトラヒック制御装置。

【請求項 10】 請求項 7 ないし 9 いずれかに記載のトラヒック制御装置において、

前記バッファに蓄積された量を監視するバッファ量監視手段をさらに備え、該バッファ量監視手段は、バッファに蓄積された量が既定値を超えた場合にフロー制御信号を出力することを特徴とするトラヒック制御装置。

【請求項 11】 請求項 7 ないし 10 いずれかに記載のトラヒック制御装置において、

前記バッファは、最大バースト・トラヒック・サイズでの通信時間内の累積入力量と、持続可能トラヒック・レートに基づき算出した累積出力量とを考慮したバッファ量を持つことを特徴とするトラヒック制御装置。

【請求項 12】 伝送されるデータを制御するトラヒック制御装置のバッファにおいて、該バッファは、最大バースト・トラヒック・サイズでの通信時間内の累積入力量と、持続可能トラヒック・レートに基づき算出した累積出力量とを考慮したバッファ量を持つことを特徴とするバッファ。

【請求項 13】 伝送されるデータを制御するトラヒック制御方法において

前記データをバッファに蓄積するステップと、

前記バッファから最高トラヒック・レートに従った量のデータを最大として取出しを行う取出ステップと、

持続可能トラヒック・レートに従った取出し頻度で取出し指示を行う取出し指示ステップと

を備えたことを特徴とするトラヒック制御方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、トラヒック制御方法、トラヒック制御装置およびバッファに関する

【0002】

【従来の技術】

BISDN (Broadband Integrated Service Digital Network) におけるトラフィック制御の主要目的は、セル遅延変動等について、あらかじめ決められた網のパフォーマンス目標を達成するために網やユーザを保護するものであるといわれている (ITU-T 勧告 I. 371)。このトラフィック制御とは、基本的には輻輳を避けるために網が行う一連の処理のことを指し、網の効率を達成するために網の資源 (網リソース) の利用を最適化する機能を有する。このような機能を果たすために、非同期転送モード (Asynchronous Transfer Mode: ATM) 網のトラフィックを管理し制御する機能として、コネクション受付制御 (connection admission control: CAC) と利用パラメータ制御 (Usage Parameter Control: UPC) 機能が定義されている。

【0003】

コネクション受付制御 (CAC) とは、呼設定段階で網が行う一連の処理のことである。ATM 伝送方式では通信コネクションの品質保証を提供しており、そのために通信開始時に通信コネクションのトラフィック条件をユーザと網とで交換している。この際、ユーザと網との間でトラフィック契約仕様に盛り込まれた情報 (例えば、トラフィック・パラメータ等の申告パラメータ) についての交渉が行われ、合意がなされる必要がある。この申告パラメータに基づき、網側では現状の網リソースの使用状況を踏まえて、ユーザの通信を許容するか、拒否するか判定する。この処理をコネクション受付制御 (CAC) という。

【0004】

利用パラメータ制御 (UPC) はユーザ・ネットワーク間インタフェース (User Network Interface: UNI) で行われるものであり、ATM コネクション上のトラフィックを、セルのトラフィック量等の観点から、網が監視したり制御したりするために行う一連の処理を指している。網がユーザの通信開始を許容した場合に、その通信は通信状態に遷移する。通信状態において、網はユーザの申告パラメータに従ったユーザ・セルのトラフィック監視 (ポリシング) を行う。このポリシングの具体的実現方法として利用パラメータ制御 (UPC) 機能が有る。UP

C機能は、申告パラメータに違反してそれ以上のセルが入力された場合に、1.スムージング、2.セル破棄、3.パイオレーション表示等を行う。一方ユーザ端末側では申告したトラフィック条件（トラフィック・パラメータ）を満たすために、申告を超えるバースト的なトラフィックを平均化して送出するトラフィック・シェーピング（Traffic Shaping : TS）処理が行われる。

【0005】

申告パラメータには、最高セル・レート（Peak Cell Rate : PCR）、持続可能セル・レート（Sustainable Cell Rate : SCR）、最大バースト・サイズ（Maximum Burst Size : MBS）等があり、ATMフォーラムやITU-Tで標準仕様化され、一般的に知られている（参考：富永英義、石川宏編著「標準ATM教科書」、アスキー出版局、1995年）。

【0006】

上述の網で備えるUPC機能は、従来の固定網では加入者交換機の加入者線入力ポートに配置しており、ユーザが申告に違反して申告以上のトラフィックを送出してきた場合に違反トラフィックの破棄等を行っていた。

【0007】

図9は、従来の固定網におけるトラフィックを示す。図9に示すように、加入者ATM交換機930からATM端末900等のユーザ端末側は、加入者（ユーザ）個別に施設された個別光ファイバ等910である。他のユーザとそのリソースを共用される加入者ATM交換機930に入力する前の入力ポートでUPC監視920を行えば、申告パラメータに対して超過するトラフィックがあっても他のユーザに問題が生じない。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

一方移動通信では、図9に示されるような従来の固定網と異なり、ユーザ端末から加入者交換機までの間に無線リソースや基地局伝送路などのリソースを他のユーザと共用している。従って、違反トラフィックの破棄を上述の固定網のように加入者交換機で行った場合には、破棄されたトラフィックに係る無線リソースや基地局伝送路などのリソースが無駄に使用されたことになり、非効率であるという

問題があった。この問題は、加入者アクセス伝送路にLAN、その他の多重伝送路を適用した場合であっても同様に生じる。

【0009】

加入者交換機よりさらにユーザに近い装置でUPC制御を行う場合には、設置の容易性という観点から、処理負荷の少ない簡易な方法で同制御機能の実現されることが望まれる。これは、ユーザ端末側におけるシェーピング制御においても同様である。

【0010】

そこで、本発明の目的は、上記課題を解決するためになされたものであり、加入者交換機よりユーザ側の方に多重アクセス伝送路を持つ通信網において、ユーザ・トラヒック制御を行うUPC機能を適正な場所に配置することにより、トラヒック制御を効率的に行い、適正なトラヒックのUPC制御またはシェーピング制御を簡易に実現するトラヒック制御方法、トラヒック制御装置およびバッファを提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】

請求項1記載の発明は、ユーザ端末から通信網を介して加入者交換機へ伝送されるデータを制御するトラヒック制御方法において、前記データを前記通信網から前記加入者交換機へ多重伝送する前に先だってトラヒックの制御を行う。

【0012】

請求項2記載の発明は、請求項1において、前記通信網は移動無線通信網であり、前記移動無線通信網と通信を行う移動機と前記ユーザ端末との間で、トラヒックを平均化して送出するシェーピング制御を行い、前記移動無線通信網と通信を行う無線基地局との間で、前記ユーザ端末が前記移動無線通信網に申告したトラヒック・パラメータに従って前記ユーザ端末からのトラヒックを監視する利用パラメータ制御を行うことができる。

【0013】

請求項3記載の発明は、他の通信網から関門交換機を経由して通信網へ伝送されるデータを制御するトラヒック制御方法において、前記他の通信網と前記通信

網との間でトラヒックの制御を行う。

【0014】

請求項4記載の発明は、伝送されるデータを制御するトラヒック制御方法において、トラヒック監視周期内における累積のデータ伝送量が、トラヒック監視周期内における持続可能トラヒック・レートを満たす量を超えないように管理する履歴蓄積ステップと、前記累積のデータ伝送量の持続可能セル・レートを満たす量に対する余裕分である許容残データ量に残量がある場合、取出し指示を行う取出し指示ステップと、1回の伝送タイミングにおける最大伝送データ量と前記許容残データ量との内小さい方を上限として、バッファからデータの取出しを行うステップと、前記バッファから取り出したデータの量に基づき、トラヒック監視周期内における累積のデータ伝送量を更新するステップとを備えている。

【0015】

請求項5記載の発明は、請求項4において、前記トラヒック監視周期を伝送タイミング周期毎にスライドさせることができる。

【0016】

請求項6記載の発明は、請求項4または5において、前記トラヒック監視周期は最大バースト・トラヒック・サイズと持続可能セル・レートにより設定し、前記トラヒック監視周期内の前記累積のデータ伝送量は最大バースト・トラヒック・サイズにより設定し、最大バースト・トラヒック・サイズと最高トラヒック・レートに基づく連続伝送を許容することができる。

【0017】

請求項7記載の発明は、伝送されるデータを制御するトラヒック制御装置において、前記データを蓄積するバッファと、前記バッファから最高トラヒック・レートに従った量のデータを最大として取出しを行う取出手段と、持続可能トラヒック・レートに従った取出し頻度で取出し指示を行う取出し指示手段とを備えている。

【0018】

請求項8記載の発明は、請求項7において、前記データ伝送は周期伝送を行う場合、前記取出手段は、1回の伝送タイミングに最高トラヒック・レートに従っ

た量のデータを最大として取出しを行い、前記取出し指示手段は、複数の伝送タイミングにおいて持続可能トラヒック・レートに従った取出し頻度で取出し指示を行うことができる。

【0019】

請求項9記載の発明は、請求項8において、前記取出手段は、各伝送タイミングにおける実際のデータ取出し量を監視し、前記取出し指示手段は、実際の伝送実績により複数の伝送タイミングにおける取出し頻度を調整することができる。

【0020】

請求項10記載の発明は、請求項7ないし9いずれかにおいて、前記バッファに蓄積された量を監視するバッファ量監視手段をさらに備え、該バッファ量監視手段は、バッファに蓄積された量が既定値を超えた場合にフロー制御信号を出力することができる。

【0021】

請求項11記載の発明は、請求項7ないし10いずれかにおいて、前記バッファは、最大バースト・トラヒック・サイズでの通信時間内の累積入力量と、持続可能トラヒック・レートに基づき算出した累積出力量とを考慮したバッファ量を持つことができる。

【0022】

請求項12記載の発明は、伝送されるデータを制御するトラヒック制御装置のバッファにおいて、該バッファは、最大トラヒック・サイズでの通信時間内の累積入力量と、持続可能トラヒック・レートに基づき算出した累積出力量とを考慮したバッファ量を持つことを特徴とするバッファである。

【0023】

請求項13記載の発明は、伝送されるデータを制御するトラヒック制御方法において、前記データをバッファに蓄積するステップと、前記バッファから最高トラヒック・レートに従った量のデータを最大として取出しを行う取出ステップと、持続可能トラヒック・レートに従った取出し頻度で取出し指示を行う取出し指示ステップとを備えている。

【0024】

【発明の実施の形態】

ATM伝送においては、帯域利用に関するサービス・クラスはユーザのトラヒックの特性によって、固定ビット・レート (Constant Bit Rate : CBR)、可変ビット・レート (Variable Bit Rate : VBR)、利用可能ビット・レート (Available Bit Rate : ABR)、不定ビット・レート (Unspecified Bit Rate : UBR) 等に分類できる (詳細は、ATMフォーラム仕様書等に記載されている)。

【0025】

以下の実施の形態の説明では、この内VBRに関して説明を行っているが、これは説明の便宜のためであって他のCBR、ABR、UBR等にも使用可能であることはいうまでもない。VBR通信を行う場合には、ユーザ端末からPCR、SCR、MBS等のパラメータによって通信トラヒック条件の申告を行い、網はその申告に基づいて、網リソースの確保を行うとともに、その申告以上のトラヒックがないかユーザトラヒック監視 (UPC制御) を行い、他ユーザへの影響を防止する。

【0026】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態を詳細に説明する。

【0027】

(実施の形態1)

図1は、本発明のトラヒック制御方法をLANに適用した場合における、UPC制御機能、シェーピング制御機能 (以下「トラヒック制御機能」と総称する) の配置の一実施の形態を示す。

【0028】

図1において、斜線部分120、125、130、150は本発明のトラヒック制御方法を行うトラヒック制御機能を示す。LAN140から加入者交換機170側にはPBX160があり、このPBX160とLAN140との間にUPC制御機能150を配置することができる。ユーザ側のATM端末100、105、110とLAN140との間に、それぞれシェーピング制御機能120、1

25, 130を配置することができる。

【0029】

図2は、本発明のトラヒック制御方法を移動無線網に適用した場合における、トラヒック制御機能の配置の一実施の形態を示す。

【0030】

図2において、斜線部分220, 230, 255は本発明のトラヒック制御方法を行うトラヒック制御機能を示す。このように加入者交換機260側の無線基地局250にUPC制御機能255を配置することができる。ユーザ側のATM端末100, 110と移動機240, 245との間に、それぞれシェーピング制御機能220, 230を配置することができる。

【0031】

図3は、本発明のトラヒック制御方法を移動無線網に適用した場合における、トラヒック制御機能の配置の一実施の形態を示す。

【0032】

図3において、斜線部分320, 355は本発明のトラヒック制御方法を行うトラヒック制御機能を示す。このように加入者交換機370側の無線基地局350にUPC制御機能355を配置することができる。ユーザ側の非ATM端末300と移動機340との間に、シェーピング制御機能320を配置することもできる。このように、非ATM区間305においてもATM区間380と同様に本発明のトラヒック制御方法を適用できる。

【0033】

図2および図3において、UPC制御機能255, 355は、無線チャネルからユーザデータを取得した際に、ユーザ毎のトラヒック量を監視し、申告を超えたトラヒック量である場合に、超過トラヒック分の破棄やスムージング等を行う。

【0034】

上述の本発明のUPC制御機能は、移動機240, 245, 340よりもユーザ端末100, 110, 300側に配置すること（トラヒック制御機能220, 230, 320）もできる。しかし、移動機240等から先はユーザの所有物で

あるため、悪意か否かを問わずユーザの改造によりUPC制御を緩和するなどの懸念が有り得る。したがって、ユーザの手の及ばない網設備の最端である無線基地局250, 350に備えるのが最適である。

【0035】

一方、ユーザ端末100等の機能であるシェーピング機能はユーザ端末100等と移動機240等の間の例えばデータ・アダプタ等に配置し、予め申告値以内にトラヒックを整形することにより、無線基地局250, 350のUPC制御機能255, 355でのセル破棄が無くなるとともに、無線リソースの有効利用も図ることができる。

【0036】

(実施の形態2)

図4は、本発明のトラヒック制御方法を他網に適用した場合における、NPC機能の一実施の形態を示す。

【0037】

図4において、非ATM区間440にある他網430とATM区間400に接続した関門交換機410との間にネットワーク・トラヒック監視またはネットワーク・パラメータ制御(Network Parameter Control : NPC)機能420を備えている。他網430は、例えばインターネット・サービス・プロバイダ(Internet Service Provider : ISP)などにより接続を提供される網である。この場合、ISPにおいてトラヒック制御能力がサポートされていない場合には、ユーザ端末との通信状況により申告トラヒックを超えるバースト的なトラヒックが生じる場合があり得る。従って、他網430と関門交換機410との間に配備したUPC機能420(もしくはISP側からみればシェーピング機能420)で予め申告値以内にトラヒックを整形することにより、網内のリソースの有効利用を図ることができる。

【0038】

(実施の形態3)

実施の形態1, 2で示した網側におけるUPC機能およびユーザ端末側におけるシェーピング機能を簡易に実現する方法について以下に説明する。

【0039】

図5は、本発明のトラヒック制御装置の機能ブロックを示す。

【0040】

図5において、バッファ500は入力端505から入力されたデータを一時的に蓄積し、取出し部525は取出し指示部535の取出し指示530に従って、一度にPCRに応じた最大量の取出しを行い、出力端560へ出力する。取出し指示部535は、バッファ500からの取出しデータ量の平均がSCRに応じた量となるように取出し指示530を行う。

【0041】

以下、申告パラメータ（PCR、SCR）を用いた具体的な制御方法を説明する。

【0042】

図6は、取出し指示部535の取出し指示530の基となる動作基準クロック600を示す。動作基準クロック600は取出し周期の最小タイミングとなる周期パルスが発生する。

【0043】

図7は、取出しタイミング700を示す。取出しタイミング700は申告パラメータ（PCR、SCR）により算出される。算出を計算する際の基本パラメータの定義は以下のとおりである。

【0044】

PCR：最大レート時の2個のセル間隔の逆数。ただし本発明では便宜上、1秒当たりの最大セル数（個／s）として考える。

【0045】

SCR：平均セル・レート。ただし本発明では便宜上、1秒当たりの平均セル数（個／s）として考える。

【0046】

1セルのデータ量：48（byte／セル）

以下のパラメータは本発明の実施のために新たに定義するパラメータである。特に、伝送タイミング周期T825（後述の図8参照）は、無線伝送のように周

期伝送を行う場合を考慮した、従来の固定網におけるATM伝送には無い概念である。すなわち、この周期伝送区間とどのように整合してトラヒック制御を行うかが、本発明の大きな特徴である。

【0047】

【数1】

T : 伝送タイミング周期 (s / 回)

N : 単位時間内の伝送タイミング回数 (回 / s) = $1 / T$

N_{on} : 単位時間内の伝送タイミング回数 (回 / s)

N_{off} : 単位時間内の非伝送タイミング回数 (回 / s) = $N - N_{on}$

ΔPCR :

1 伝送タイミングにおける最大伝送データ量 = PCR / N (個 / 回)

ここで、1 伝送タイミングにおける最大伝送データ量を ΔPCR までに制限すると、単位時間内の伝送タイミングの全てにおいて ΔPCR 出力すると $\Delta PCR \times N = PCR$ の量の出力量となる。従って、単位時間内の伝送出力量を SCR にするためには、単位時間内の伝送タイミングの総量 N 回の内 SCR / PCR 分だけを出力タイミングとして設定してやれば良い。すなわち、取出し指示 530 の単位時間内の伝送タイミング回数 N_{on} は、式 (1) となる。

【0048】

【数2】

$$N_{on} = N \times (SCR / PCR) \quad (1)$$

以下に移動通信における具体例を示す。

【0049】

ただし、最大伝送レート 384 (kbit/s)、平均伝送レート 64 (kbit/s) とし、データ伝送周期は無線伝送周期 10 (ms / 回) に等しいものとする。すなわち、無線伝送のように周期伝送を行う場合は、周期伝送の周期とデータ伝送周期 T_{825} を一致させることで、データ伝送の待ち合せ遅延を最小かつ効率的な伝送が可能となる。

【0050】

(パラメータ条件)

【0051】

【数3】

PCRパラメータ：1000（個／s）

$$= 8 \text{ (bit/byte)} \times 48 \text{ (byte/個)} \times 1000 \text{ (個/s)}$$

$$= 384 \text{ (kbit/s)}$$

SCRパラメータ：167（個／s）

$$= 8 \text{ (bit/byte)} \times 48 \text{ (byte/個)} \times 167 \text{ (個/s)}$$

$$= 64 \text{ (kbit/s)}$$

T：1／100（s／回）＝10（ms／回）

N：100（回／s）

$$\Delta \text{PCR} = 1000 / 100 = 10 \text{ (個／回)} = 3.84 \text{ (kbit/s} \cdot \text{個)}$$

（計算）

【0052】

【数4】

$$\text{Non} = 100 \times (167 / 1000)$$

$$= 16.7 \text{ (回／s)}$$

上記の計算により、1秒当たり100回の伝送タイミングの内、17回を伝送タイミング（Non）とし、1回の伝送タイミング当たり最大3.84（kbit／s）とすることにより、平均伝送レート64（kbit／s）とすることができる。単位時間内の伝送タイミングは、平均的に配置することが待ち合せ遅延を均等化するのに最も有効であるが、バッファの蓄積量を監視して、ある一定量が蓄積されたことや、バッファ内のデータ待ち合せ時間を条件として伝送タイミングとしても良い。

【0053】

（実施の形態4）

実施の形態3では最も単純な構成例を示した。実施の形態3の構成を用いれば、伝送タイミング（Ton）においてPCRでの伝送が可能である。ただし、伝送タイミングを動作基準クロック600に対して間引く方法を用いて、単位時間内のトラヒック量をSCRに平均化している。このため厳密には、単位時間内の

トラヒックの偏りにより、ある伝送タイミングにおけるバッファ内のデータ蓄積量が一時的に ΔPCR に満たない場合が生じると、本来そのタイミングで伝送可能であった未送信データ量分だけ、単位時間の累積伝送トラヒックが低下してしまう。

【0054】

実施の形態4では、この未送信データ量分を以降の伝送タイミングで補償してやることによりSCRの低下を防ぐことを目的とする。

【0055】

このために取出部525は、各取出しタイミング700における、実際のデータ取出し量をモニタしておく。そして、各取出しタイミング700における実際のデータ取出し量の ΔPCR に対する不足分を未送信データ量として取出し履歴蓄積部550に蓄積540して保持し、未送信データ量の累積を管理する。さらに以降のタイミングでこの未送信データ量を参照545して、この未送信データ量の分を送信を可能とすることにより平均伝送レートの補償を行う。補償送信の方法には以下の2方法がある。

【0056】

(1) 本来、非伝送タイミングであったタイミングにおける伝送を許容する。

【0057】

(2) 以降の伝送タイミングの伝送上限を $\Delta PCR + \alpha$ とする。

【0058】

ただし(2)の方法では、 ΔPCR の伝送上限を $+\alpha$ 分だけ超えているので、一時的にPCRを超えることになり、本来の申告条件は満たさない。

【0059】

(1)の方法では、伝送を許容した非伝送タイミングでの伝送上限は ΔPCR とし、未送信データ量が無くなるまで、以降の非伝送タイミングでの伝送を許容する。

【0060】

また、未送信データ量の累積計算を長時間（例えば、1秒を超える）にわたって行くと、ユーザがデータ通信を休止した時間帯に膨大な蓄積量になってしまう

ので、

(A) 蓄積周期（例えば、1秒周期）を設け、周期毎に蓄積量をクリアする。

【0061】

(B) 蓄積量（例えば、SCR×トラヒック監視周期）の上限を設け、上限以上の蓄積は行わない。

【0062】

などの処理が必要である。

【0063】

なお、実施の形態3、4ではトラヒック監視周期は1秒を基本として説明したが、当然ながら、設計条件としてトラヒック監視周期を1秒以外の任意に設定することも可能である。

【0064】

(実施の形態5)

実施の形態4では、取出し指示部535で、動作クロックにおける、伝送タイミングと非タイミングを予め比率等により静的にスケジューリング、もしくはバッファ500のデータ蓄積状況により動的に伝送タイミングとする例を述べた。

【0065】

実施の形態5では、伝送タイミング（Ton）を特に設定せずに、バッファ500内にデータが有る場合は、基本的に毎伝送タイミングにおいて取出しを行う方法を述べる。

【0066】

履歴蓄積部550、取出部525、取出し指示部535は、以下のように動作する。

【0067】

(s1) 履歴蓄積部550は、トラヒック監視周期内における累積のデータ伝送量が、トラヒック監視周期内においてSCRを満たすための総量を超えないことを管理する。ここで、累積のデータ伝送量の、SCRを満たすための総量に対する余裕分を許容残データ量と呼ぶ。

【0068】

(s2) 取出し指示部 535 は、許容残データ量に残量が有れば、取出部 525 に取出し指示 530 を行う。

【0069】

(s3) 取出部 525 は、 ΔPCR と許容残データ量との内、小さい方を上限として、バッファ 500 からデータの取出しを行う。

【0070】

(s4) 取出部 525 は、バッファ 500 から取出したデータ量を履歴蓄積部 550 に報告する。

【0071】

(s5) 履歴蓄積部 550 は、トラヒック監視周期内における累積のデータ伝送量を更新する。

【0072】

図 8 は、トラヒック監視範囲を示すタイミングチャートである。

【0073】

本実施の形態におけるトラヒック監視周期は、監視時間軸に対して周期的に設定することは比較的容易に実現可能だが、可能であれば、伝送タイミング周期 T_{825} 毎にスライド可能なウインド、例えば t_1 における監視範囲 800、 t_2 における監視範囲 810 のように設定することが望ましい。

【0074】

図 8 において、 t_3 (820) まだが t_1 における監視範囲 800 であり、 t_4 (830) まだが t_2 における監視範囲 810 であり、周期 T_{825} は伝送タイミング周期である。

【0075】

すなわち、常に現在の伝送タイミングから、トラヒック監視周期分だけ過去にさかのぼった履歴を基に (s1) における許容残データを算出することが望ましい。そのためには、(s5) で新たな伝送タイミング周期における許容残データ量を減じると同時に、新しいトラヒック監視周期に含まれなくなったトラヒック監視周期より過去のデータ量を追加する処理を行うことによって実現できる。た

だし、過去のデータ量を個別に管理することが実装的に困難であれば、トラヒック監視周期における1伝送タイミングの平均データ量を追加してもよい。

【0076】

(実施の形態6)

本実施の形態では、監視周期に関して、データのバースト性を示す申告パラメータであるMBSパラメータを考慮した方法を示す。

【0077】

MBS:PCRが連続した場合の最大セル連続数(個)

従って、MBSでの伝送時間(T_{mbs})は、式(2)により求めることができる。

【0078】

【数5】

$$T_{mbs} = MBS / PCR (s) \quad (2)$$

ユーザが、MBS通信を行った後は、SCRを満たすようになるまでデータ伝送を休止する必要がある。この休止時間を T_{stp} (s)とする。

【0079】

このとき、MBSを考慮した監視時間: T_{spv} (s)は、式(3)により求めることができる。

【0080】

【数6】

$$T_{spv} = T_{mbs} + T_{stp} = MBS / SCR (s) \quad (3)$$

従って、トラヒック監視周期を T_{spv} (s)に設定し、設定周期内に累積でMBS(個)までのデータ量を許容するようにすれば良い。

【0081】

(パラメータ条件)

【0082】

【数7】

PCRパラメータ:1000(個/s)

SCRパラメータ:167(個/s)

MBSパラメータ：500（個）

（計算）

【0083】

【数8】

$$\begin{aligned} T_{spv} &= 500 \text{（個）} / 167 \text{（個／s）} \\ &= 3 \text{（s）} \end{aligned}$$

上記の計算により、3秒をトラヒック監視周期とし、監視周期内の累積データ量を最大500（個）＝192（kbit）とすることにより、申告トラヒック条件を満たすことができる。

【0084】

具体的に、この監視を実現するためには、実施の形態3、4におけるトラヒック監視周期を3秒として設計すれば良い。ただし、MBSを保証するために、Tonのタイミングを連続にする必要があり、その連続数Ncnt（回）は、式（4）により求めることができる。

【0085】

【数9】

$$\begin{aligned} N_{cnt} &= MBS \text{（個）} / \Delta PCR \text{（個／回）} & (4) \\ N_{cnt} &= MBS \text{（個）} / \Delta PCR \text{（個／回）} \\ &= 500 \text{（個）} / 10 \text{（個／回）} = 50 \text{（回）} \end{aligned}$$

従って、取出し指示部535は、 ΔPCR でのTonを連続50（回）許容し、かつ3秒間での累積データ取出し量が192（kbit）を超えないように、取出し制御を行えば良い。

【0086】

（実施の形態7）

実施の形態3～6で示したバッファ500について、データのバースト入力時のバッファ量を考察する。

【0087】

以下にMBSを考慮したバッファ500のバッファの深さ520（最大MBS）の算出方法の一例を示す。

【0088】

(条件)

【0089】

【数10】

MBSでの通信開始時のバッファの初期条件：空

MBSでの通信中のバッファからの出力条件：SCRで出力

PCRパラメータ：1000 (個/s)

SCRパラメータ：167 (個/s)

MBSパラメータ：500 (個)

$T_{mbs} : MBS / PCR = 500 / 1000 = 0.5 (s)$

(計算)

MBSでの通信中の最大バッファ量は、以下により求めることができる。

【0090】

【数11】

(最大バッファ量)

$= (\text{バッファ内の初期データ量}) + (\text{MBSでの通信時間内の累積入力量})$

$- (\text{MBSでの通信時間内の累積出力量})$

$= 0 + MBS - SCR \times (T_{mbs})$

$= 500 (\text{個}) - 167 (\text{個/s}) \times 0.5 (s)$

$= 417 (\text{個})$

$= 8 (\text{bit/byte}) \times 48 (\text{byte/個}) \times 417 (\text{個}) = 160 (\text{kbit})$

上記の条件での計算により、最大バッファ量を160 (kbit) とすることができる。このバッファ量にある程度の安全量を加えた量をバッファ設計値に使用することができる。

【0091】

このバッファ設計値を超えたものを破棄するようにしても良いし、次の実施の形態8に示す、フロー制御の基準値に用いても良い。

【0092】

また、計算の条件は一例であり、他の例として、バッファ500内の初期デー

タ量を0～MBS間で可変としたり、MBS測定周期時間内の累積出力量を0～PCR間で可変とすることで、バッファ500のセル破棄に対する安全率を変えることができる。

【0093】

(実施の形態8)

図5は、さらにバッファ500のオーバフローを防止するためのフロー制御を備えた例を示しており、バッファ量監視部510はバッファ500中のデータ量が第1のある規定量を超えないことを監視する。第一の規定値を超えた場合には、入力側の装置に対してフロー制御信号515（規制）を出力する。

【0094】

さらに、バッファ量監視部510はバッファ500中のデータ量が第2のある規定量以下に減少することを監視し、第2の規定量以下に減少した場合には、入力側の装置に対してフロー制御信号515（規制解除）を出力する。この信号はソフト的に与えても良いし、ハード信号により与えても良い。

【0095】

第1および第2の規定量の規定方法は、バッファ量を基に算出（例えばバッファ量の1/2）しても良いし、実施の形態7で述べたMBS等を用いた計算値を基に算出しても良い。また、第1および第2の規定量は同値としても良いし、差（例えば、制御のばたつきを防ぐために、第1の規定量>第2の規定量とする）を設けても良い。

【0096】

図3を用いて、移動機340と非ATM端末300との間に配置された本発明のシェーピング装置320で動作例を説明する。

【0097】

図3において、シェーピング装置320のバッファ量監視部510はバッファ500中のデータ量を監視し、第1の規定量を超えた場合に非ATM端末300にフロー制御信号515（規制）を出力する。このフロー制御信号515（規制）を受信した非ATM端末300は、データ出力を中断し、データ送出再開の契機を待つ。シェーピング装置320のバッファ量監視部510はバッファ500

中のデータ量が第2の規定量以下になった場合に非ATM端末300にフロー制御信号515（規制解除）を出力し、これを受信した非ATM端末300は、データ出力を再開する。本規定方法は、図1、図2、図4の他の形態でも同様に可能であることは言うまでもない。

【0098】

以上のように、非ATM区間305であっても、上記に示したフロー制御を用いることによって、ATM区間380内の申告パラメータに合致した可変速度データの伝送が可能となる。

【0099】

以上の本実施の形態は、主としてATM伝送を用いて説明してきたが、可変データ通信を行うことができる伝送方式であれば適用可能である。すなわち、本発明はATM伝送区間に限らず、例えば端末側がATM端末でない場合であっても、シェーピング機能もしくはUPC機能を実現することが可能である。さらに可変レートのデータ通信をサポートしており、ネットワーク内でATMインタワーキングされる場合や、ATMをサポートしない他網からのデータを関門交換機が受信する場合等に、ATM区間に先駆けてデータ入力により近い場所でのシェーピング機能もしくはUPC機能を実現することが可能である。

【0100】

本発明をATM区間で使用する場合のトラヒック制御は、PCR、SCR、MBS等のパラメータは実施例に示した通り適用できる。また実施例において、データの取出し部（525）、履歴蓄積部（550）等のデータ量管理単位をATMセル単位（48 bytes、ただしヘッダを含めた場合は53 bytes）で管理することで処理を簡略化することが可能である。

【0101】

一方、その他の可変データ伝送方式（FR、パケット等）では、PCR、SCR、MBS等のパラメータはATMセル単位ではなく、bit（byte、特定byte長）等を基準単位として同様のパラメータを定義すればよい。例えば、以下のように置き換えることにより、実施例に示した制御が可能である。

【0102】

PCR→PBR（ピーク・ビット・レート(Peak Bit Rate)）：1秒間の最大伝送 b i t 速度

SCR→SBR（サステナブル・ビット・レート(Sustainable Bit Rate)）：1秒間の平均伝送 b i t 速度

MBS→MBBS（最大バースト・ビット・サイズ(Maximum Burst Bit Size)）：PBRで連続伝送時の伝送 b i t 量

なお、データの取出し部（525）、履歴蓄積部（550）等の動作も同様に可能である。また、ATM区間に先立った非ATM区間などでは、上記特定 b y t e 長を48 b y t e s とすることでATM区間との整合を取ることができる。

【0103】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明のトラヒック制御方法、トラヒック制御装置およびバッファ装置によれば、加入者交換機よりユーザ側の方に多重アクセス伝送路を持つ通信網において、ユーザ・トラヒック制御を行うUPC機能を適正な場所に配置することにより、トラヒック制御を効率的に行い、適正なトラヒックのUPC制御またはシェーピング制御を簡易に実現するトラヒック制御方法、トラヒック制御装置およびバッファを提供することが可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明のトラヒック制御方法をLANに適用した場合における一実施の形態を示す図である。

【図2】

本発明のトラヒック制御方法を移動無線網に適用した場合における一実施の形態を示す図である。

【図3】

本発明のトラヒック制御方法を移動無線網に適用した場合における一実施の形態を示す図である。

【図4】

本発明のトラヒック制御方法を他網に適用した場合における、NPC機能の一実施の形態を示す図である。

【図5】

本発明のトラヒック制御装置の一実施の形態を示すブロック図である。

【図6】

取出し指示における動作基準クロックを示すタイミングチャートである。

【図7】

取出しのタイミングを示すタイミングチャートである。

【図8】

トラヒック監視範囲を示すタイミングチャートである。

【図9】

従来の固定網におけるトラヒックを説明する図である。

【符号の説明】

100, 105, 110, 900 ATM端末

120, 125, 130, 150, 220, 230, 255, 320, 355

, 420 トラヒック制御装置

140 LAN

160 PBX

170, 260, 370, 410, 930 交換機

240, 245, 340 移動機

250, 350 無線基地局

300 非ATM端末

380, 400 ATM区間

305, 440 非ATM区間

500 バッファ

505 入力端

510 バッファ量監視部

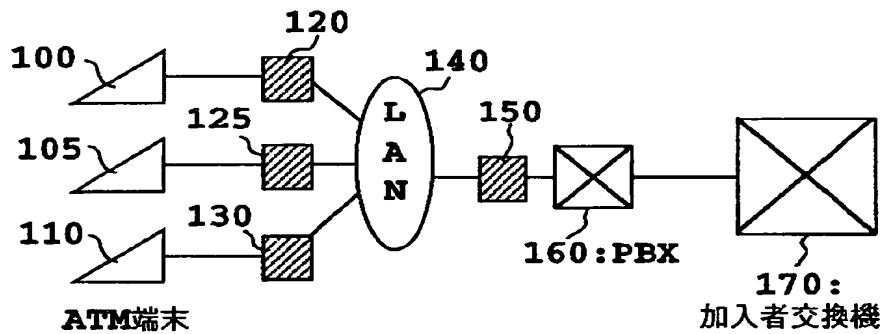
515 フロー制御信号

- 520 バッファの深さ
- 525 取出部
- 530 取出指示
- 535 取出指示部
- 540 蓄積
- 545 参照
- 550 履歴蓄積部
- 560 出力端
- 600 基準クロック
- 700 取出タイミング
- 800, 810 監視範囲
- 820, 830 タイミング
- 825 伝送タイミング周期T
- 910 個別光ファイバ
- 920 UPC
- 930 加入者ATM交換機

【書類名】 図面

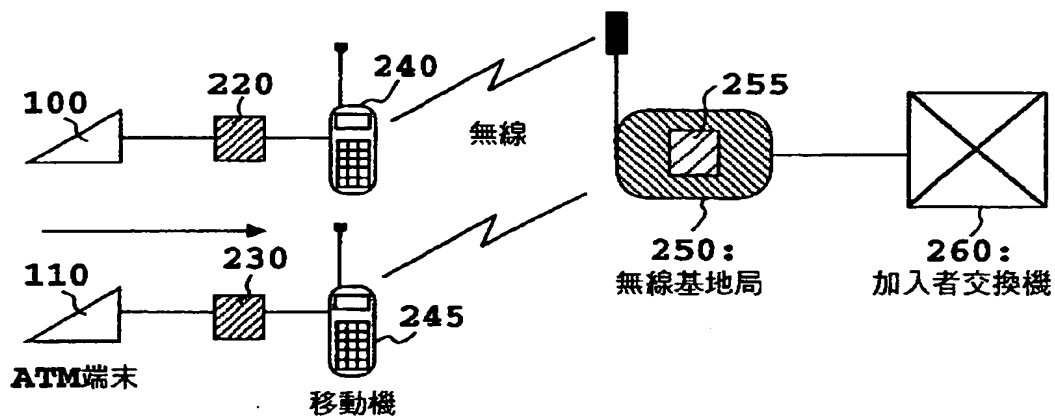
【図 1】

▨ : 本発明の適用箇所

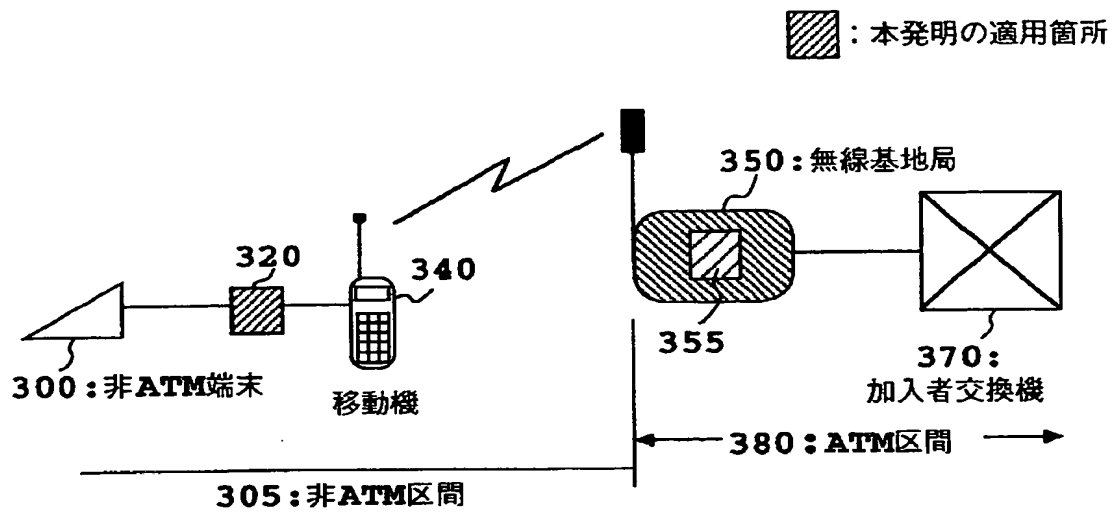


【図 2】

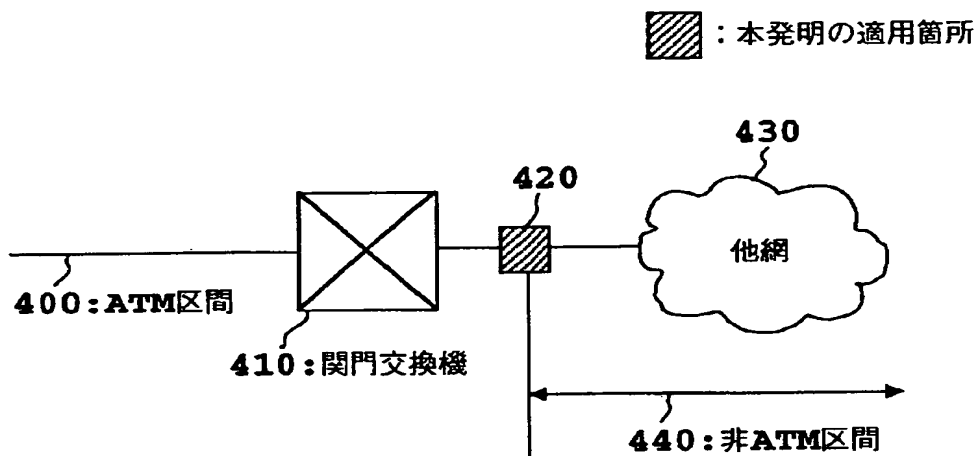
▨ : 本発明の適用箇所



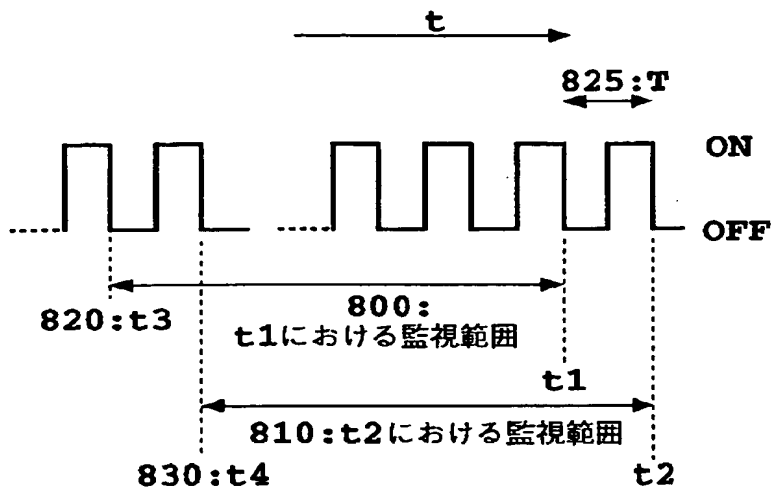
【図 3】



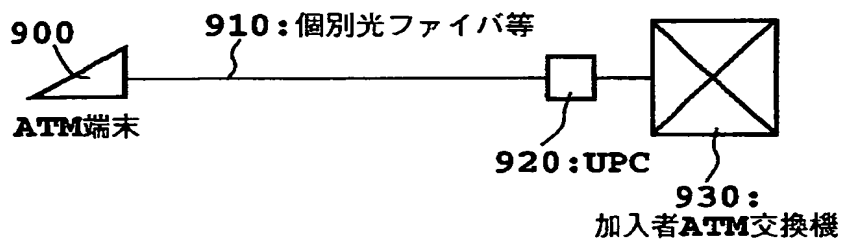
【図 4】



【図 8】



【図 9】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 ユーザトラヒック制御を行う場合のUPC機能を適正な場所に配置し、トラヒック制御を効率的に行い、網側およびユーザ端末側において、合意した申告トラヒックパラメータに基づいた適正なトラヒックのUPC制御またはシェーピング制御を簡易に実現するトラヒック制御方法、トラヒック制御装置およびバッファを提供する。

【解決手段】 ユーザ端末側から入力されたデータを一時的に蓄積するバッファ部、バッファ内の蓄積データを取り出し、送出側に出力する取出し部、取出し部に取出し指示を与える取出し指示部を設け、バッファ部はユーザ端末側から入力されたデータを一時的に蓄積し、取出し部は取出し指示部の取出し指示に従って、一度にPCRに応じた最大量の取出しを行う。取出し指示部は、バッファからの取出しデータ量の平均がSCRに応じた量となるように取出し指示を行う。

【選択図】 図5

【書類名】 職権訂正データ
【訂正書類】 特許願

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】
【識別番号】 392026693
【住所又は居所】 東京都港区虎ノ門二丁目10番1号
【氏名又は名称】 エヌ・ティ・ティ移動通信網株式会社
【代理人】 申請人
【識別番号】 100077481
【住所又は居所】 東京都港区赤坂5丁目1番31号 第6セイコービル3階
【氏名又は名称】 谷 義一
【選任した代理人】
【識別番号】 100088915
【住所又は居所】 東京都港区赤坂5-1-31 第6セイコービル3階 谷・阿部特許事務所
【氏名又は名称】 阿部 和夫
【選任した代理人】
【識別番号】 100105371
【住所又は居所】 東京都港区赤坂5丁目1番31号 第6セイコービル3階 谷・阿部特許事務所
【氏名又は名称】 加古 進
【選任した代理人】
【識別番号】 100106998
【住所又は居所】 東京都港区赤坂5丁目1番31号 第6セイコービル3階 谷・阿部特許事務所
【氏名又は名称】 橋本 傳一

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[392026693]

1. 変更年月日 1992年 8月21日
[変更理由] 新規登録
住 所 東京都港区虎ノ門二丁目10番1号
氏 名 エヌ・ティ・ティ移動通信網株式会社

THIS PAGE BLANK (USPTO)